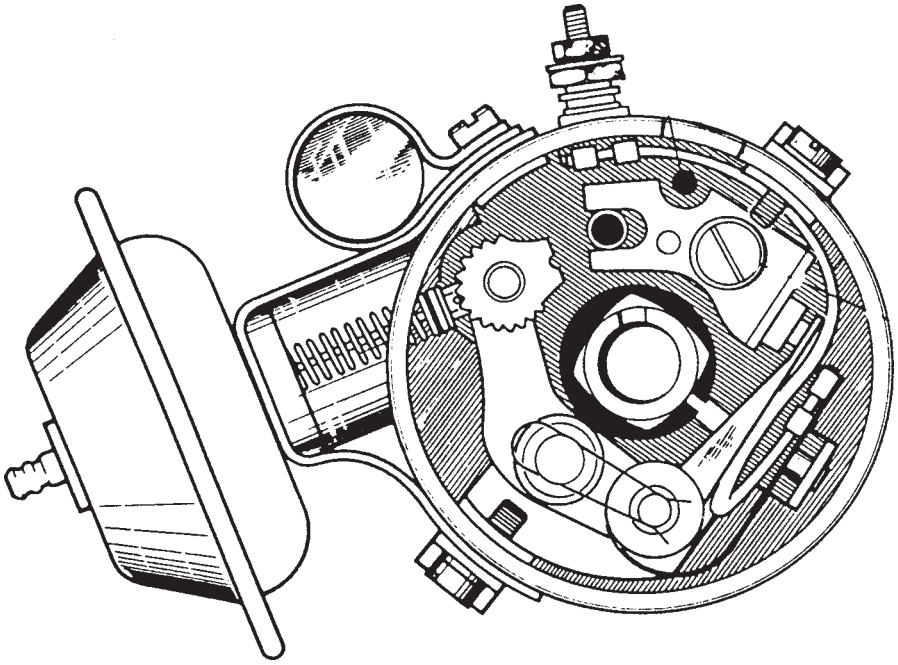
Auteur & concepteur

Jean-Pierre MACE
21, rue St ELOI
22600 LOUDEAC

Tél: 02 96 28 08 19

ETUI

Enseignement **T**echnique par **U**nités **I**ndividualisables



©JPM1994ETUI03ALL01

ETUI Allumage des moteurs **03ALL**

©JPM1994ETUI03ALL02

CONTENU DE LA SEQUENCE

Intitulé:

la maintenance de l'allumage des moteurs.

Objectif:

être capable de dépanner les dispositifs d'allumage par bobine et rupteur.

Prérequis:

motivé pour les métiers liés aux véhicules et engins roulants.

Durée:

8 à 15 h selon le degré d'information souhaité.

Lieu:

atelier polyvalent.

Contenu:

les allumages classiques par bobine.

Moyens utilisés:

véhicules légers automobiles
moteurs divers sur banc
contrôleur d'angle de came

Validation:

à la fin de ce guide

©JPM1994ETUI03ALL03

COMMENT TRAVAILLER

Ce **GUIDE** est prévu pour travailler d'une façon autonome, à votre rythme, et surtout selon votre personnalité.

Le formateur est là pour vous aider et vous fournir ce dont vous avez besoin; interrogez-le lorsque vous ne comprenez pas.

Si vous souhaitez un exposé ou une démonstration, demandez lui cette aide sans hésiter.

Progressez patiemment dans l'ordre indiqué par le guide.

Pour cela:

a) lisez et complétez les pages "**ETUI**".

b) effectuez les travaux préconisés sur les fiches "**EXPÉRIENCE**".

c) calculez les exemples des fiches "**CALCUL**".

d) réalisez l'exercice de contrôle "**VALIDATION**".

e) complétez le "**QUESTIONNAIRE**" de connaissances.

f) complétez la fiche de "**PRÉSENCE**" en formation.

g) rendez votre travail au formateur avec ce guide.

Il en assurera la correction et vous donnera ses impressions.

L'aide "**FONDOC**" est un ensemble d'ouvrages repérés et disponibles, que vous pouvez emprunter pour compléter le guide:

- le livre, BIBLIO

- la vidéo, VIDEO

- l'affiche, PANO

- la maquette, DEMO

©JPM1994ETUI03ALL

L'ALLUMEUR - L'ANGLE DE CAME

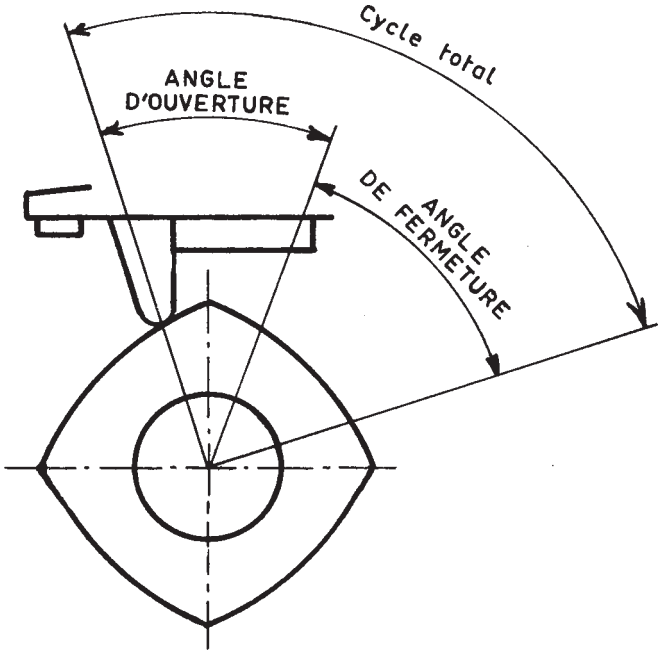
L'angle de came c'est l'espace angulaire correspondant à l'ouverture des contacts platinés, il permet d'obtenir un " remplissage " magnétique maximum du circuit primaire de la bobine d'allumage.

Le contrôle de cet angle s'effectue avec un banc d'essai d'allumeur ou un contrôleur d'angle de came. Il a une valeur d'environ 57° pour les moteurs 4 cylindres ou 63% en DWELL.

Le DWELL est le rapport entre le temps de fermeture et le temps total de l'angle du cylindre. La mesure du pourcentage de DWELL reflète parfaitement le fonctionnement de l'ensemble bobine et allumeur.

C'est avec un dwellmètre que doit-être contrôlé le réglage du rupteur. Pour un angle de came de 57° le pourcentage de dwell est:

% de dwell = 57° / 90° x 100 = 63 %



©JPM1998GRUNE03ALL

EXPERIENCE

Objectif: - déposer et réviser un allumeur à rupteur d'allumage par bobine

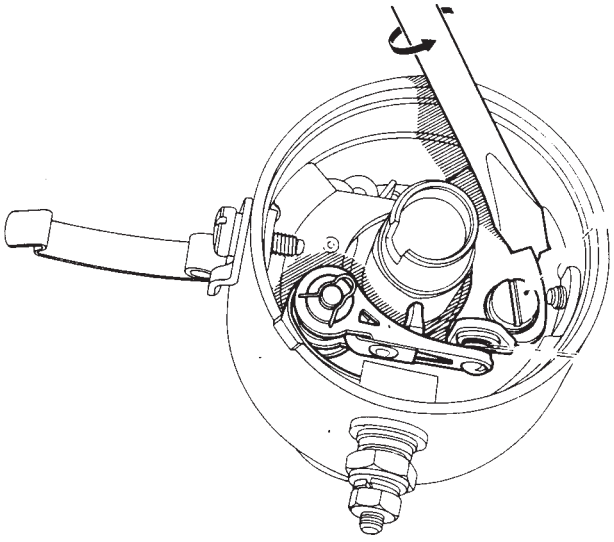
- régler l'allumeur au banc de mise au point

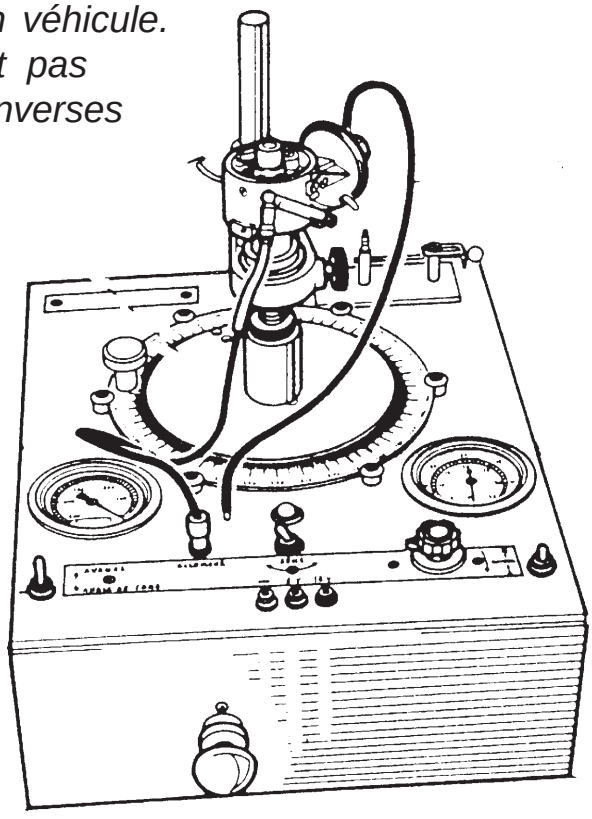
Matériel: 1 banc d'essai d'allumeur
1 moteur à essence sur banc avec allumage par bobine
1 lot d'outils de bonne qualité
1 manuel d'utilisation du banc de mise au point

Déroulement de l'expérience:

01 déposer l'allumeur du moteur et le nettoyer
02 démonter et réviser le mécanisme
03 monter l'allumeur sur le banc et brancher l'alimentation
04 vérifier la symétrie des cames
05 régler l'angle de came
06 analyser la courbe de correction d'avance centrifuge
07 vérifier le fonctionnement de la capsule de correction à dépression
08 ranger le banc après usage

Observations:
L'essai de l'allumeur sans révision permet d'indiquer au client la différence qu'il va constater à l'usage de son véhicule. Ce conditionnement psychologique n'est pas négligeable pour éviter les sensations inverses (il n'y a rien de changé !)





©JPM1994ETUI03ALL

L'ALLUMEUR - CALAGE

L'allumeur, révisé et réglé au banc, doit-être calé, à la valeur du calage initial indiquée par le constructeur, avec une lampe témoin.

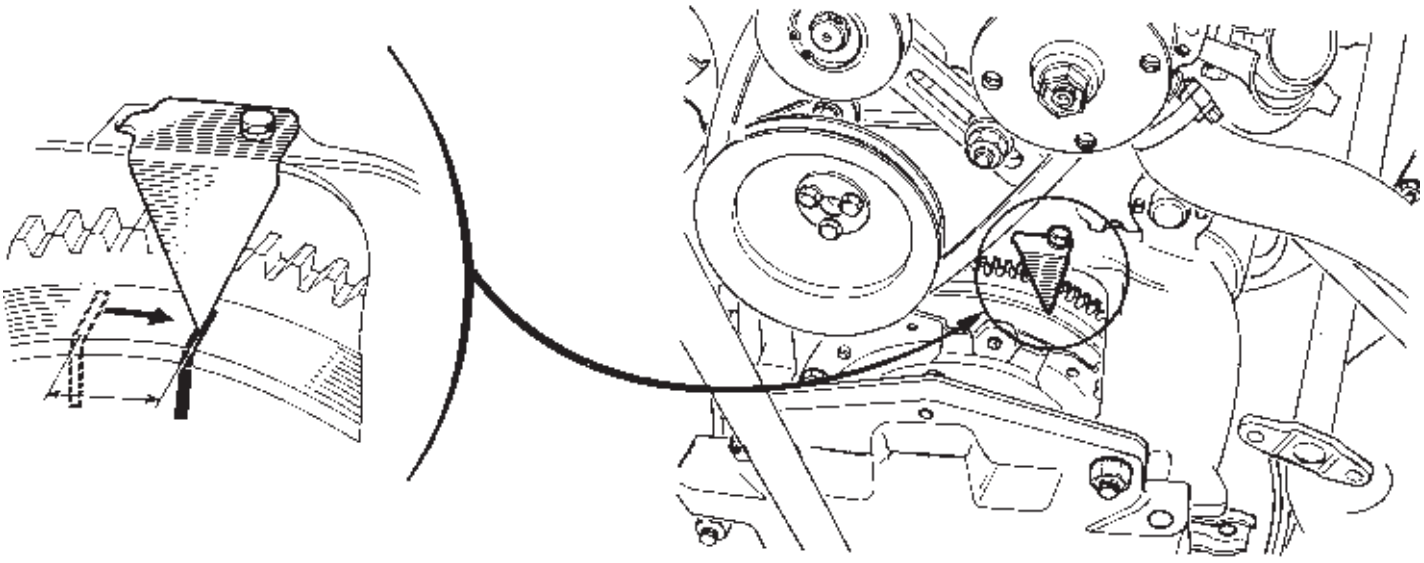
Le positionne-ment du moteur est variable selon les marques et les types de véhicules, il convient de se reporter aux indications du constructeur au chapitre calage initial.

Mais ce calage ne permet uniquement que la mise en route du moteur, il n'est pas assez précis pour garantir un fonctionnement optimal en dynamique.

C'est donc avec une lampe stoboscopique que l'on va contrôler, avec les repères du volant aux divers régimes, si le fonctionnement est normal.

Sauf indications précises du constructeur des contrôles à 2 000 et 3 000 t/mn sont utiles.

Il convient souvent de débrancher la tubulure de la correction d'avance à dépression pour supprimer son action provisoirement sur certains modèles.



©JPM1998GRUNE03ALL

EXPERIENCE

Objectif: - rechercher les conditions de calage de l'allumeur d'un moteur

- caler l'allumeur à la valeur initiale

Matériel: 1moteur sur banc avec allumage par bobine
1 lampe témoin
1 jeu de tournevis affûtés
1 manuel d'intervention du moteur

Déroulement de l'expérience:

01 identifier le moteur et rechercher dans le manuel la valeur du calage initial
02 vérifier que les contacts sont bien réglés
03 rechercher l'échappement du cylindre correspondant aux soupapes (4)
04 placer le moteur à son repère de calage en tournant dans le sens normal
05 brancher la lampe témoin au + de l'allumeur et à la masse
06 mettre le contact
07 tourner doucement l'allumeur pour avoir le début ouverture des contacts
08 serrer doucement l'allumeur dans cette position sans le déplacer

Observations: *Le calage d'un allumeur en mauvais état n'est pas aisé, aussi convient-il de le réviser avant calage.*

©JPM1994ETUI03ALL

L'ALLUMEUR
LA CORRECTION D'AVANCE

L'allumeur calé selon l'indication du constructeur à la valeur de calage initial est équipé de correcteur d'avance dynamique, c'est-à-dire d'appareils qui corrige l'avance selon les besoins du moteur.

La correction centrifuge qui corrige l'avance de l'allumage en fonction du régime du moteur.

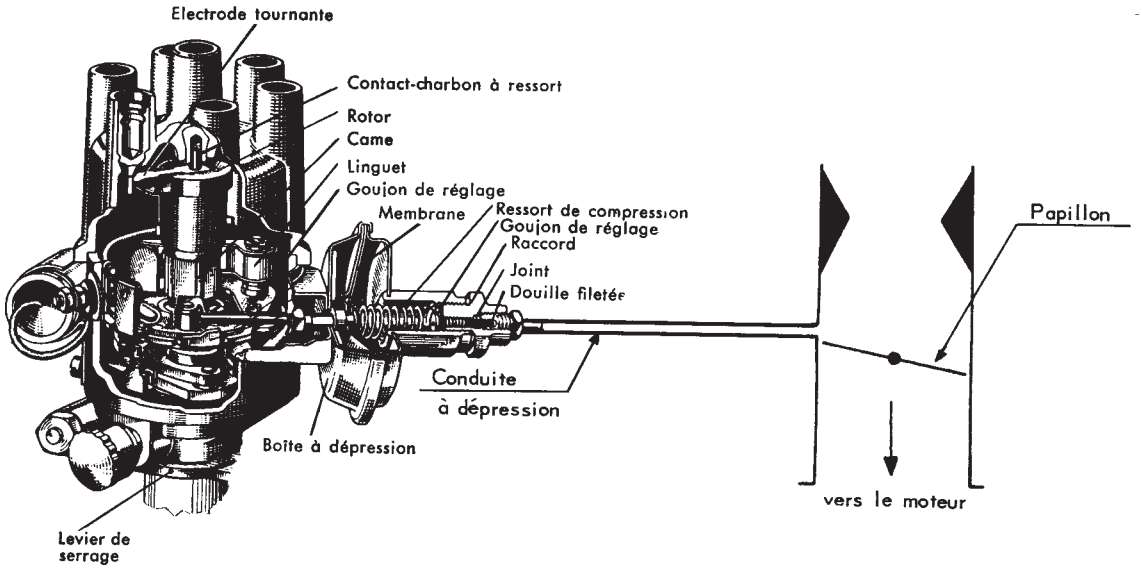
En effet plus le moteur monte en régime plus il a besoin d'avance à l'allumage.

Notons toutefois que cette correction présente l'inconvénient d'ajouter de l'avance même si la charge est faible (descente de pente).

En revanche si la charge est importante le régime du moteur baisse et le moteur manque d'avance.

C'est donc par la correction à dépression que l'on pallie ce problème.

L'avance à l'allumage en fonction de la charge du moteur sera corrigée par la dépression importante du carburateur.



©JPM1998GRUNE03ALL

EXPERIENCE

Objectif: - vérifier le fonctionnement de l'allumeur d'un moteur en dynamique

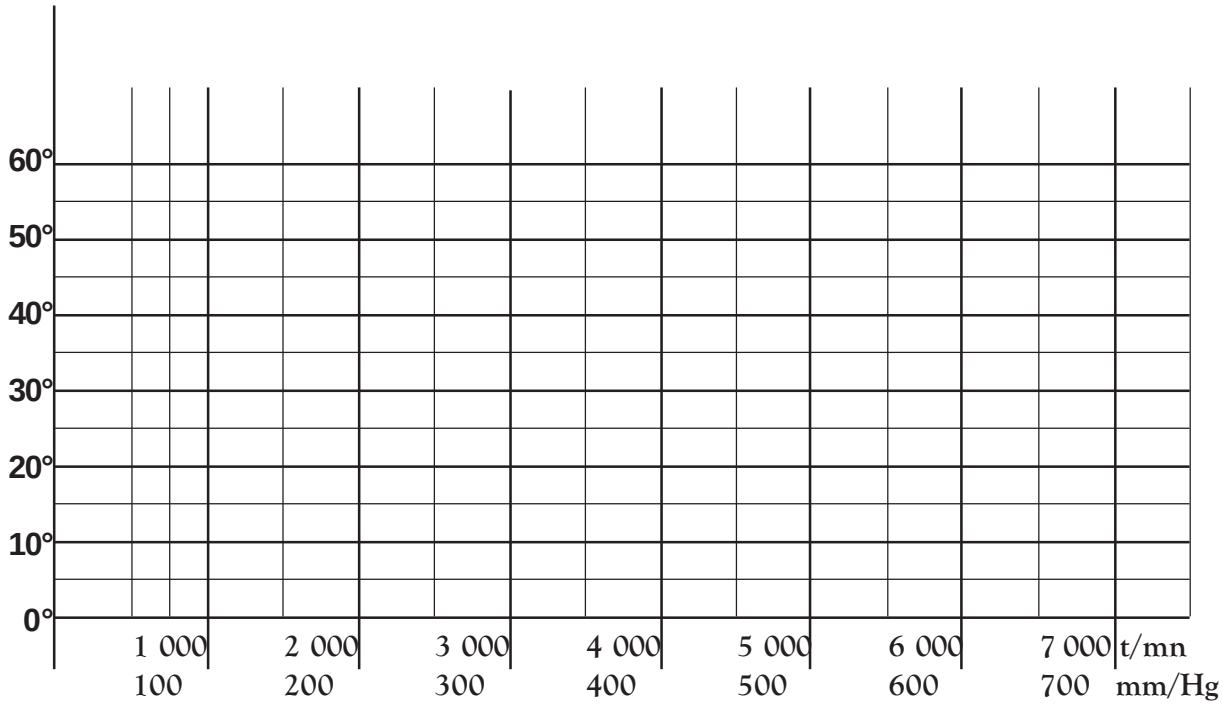
- affiner le calage de l'allumeur à la lampe stoboscopique

Matériel: 1moteur sur banc avec allumage par bobine
1 lampe stroboscopique
1 jeu de tournevis affûtés
1 manuel d'utilisation de la lampe stroboscopique
1 tachymètre électronique
1 manuel d'utilisation du tachymètre

Déroulement de l'expérience:

01 identifier le moteur et rechercher dans le manuel la valeur du calage
02 brancher la lampe stroboscopique selon les instructions
03 brancher le tachymètre selon les intructions
04 vérifier le fonctionnement selon la procédure préconisée par le fabricant
05 corriger le calage si nécessaire
06 ranger le matériel
07 essayer le véhicule

Observations: *La mise au point à la lampe stroboscopique n'est valable que sur un équipement révisé et en bon état.*



©JPM1994ETUI03ALL

LA CORRECTION D'AVANCE CENTRIFUGE

L'allumeur calé à la lampe témoin est en mesure d'assurer la marche normale pour le régime de ralenti, mais dès que l'on va accélérer le moteur va manquer d'avance.

En effet le délais d'allumage reste le même, mais puisque le régime augmente ce temps n'est plus suffisant.

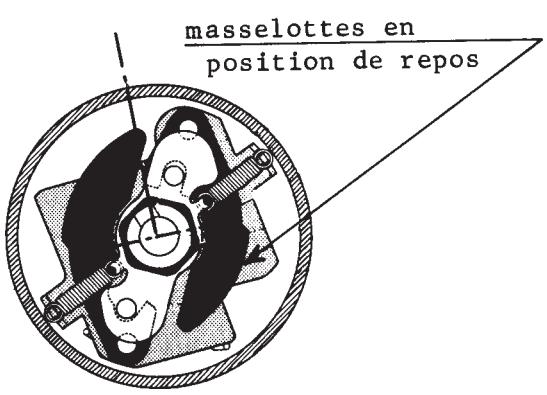
Pour pallier ce défaut l'allumeur est équipé d'un dispositif à masselottes sensibles à la vitesse.

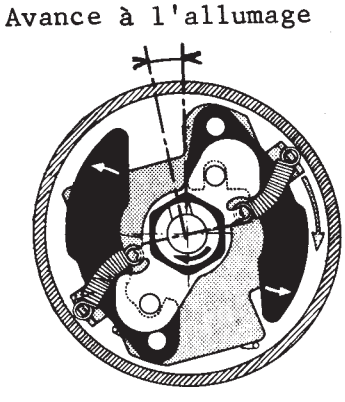
Au ralenti ces masselottes sont ramenées par les ressorts à la position neutre.

Mais au contraire, si le régime atteint un certain niveau les masselottes commencent à tirer sur les ressorts grâce à la force centrifuge.

Ce mouvement agit alors sur le plateau porte-linguets de l'allumeur et renforce l'avance à l'allumage du moteur.

C'est ce qu'on appelle la correction d'avance en fonction du régime.





©JPM1994FORMUL03ALL

LE DELAIS D'ALLUMAGE

Formule: $d = t / N (\alpha + \beta) / 360$

d = délai de l'allumage en milliseconde (ms)

t = unité de temps du régime en minute (mn)

N = régime du moteur en tour (t)

α = valeur de l'angle d'avance en degré (°)

β = valeur de l'angle moins efficace en degré (°)

360 = angle total d'un tour en degré (°)

Conversion:

Exemple:

Un moteur tourne au ralenti à 600 t/mn avec une avance à l'allumage de 6°, et l'on considère que la pression doit-être totalement efficace 20° après le PMH.

Quel est le délai de l'allumage ?

Solution:

©JPM1994FORMUL03ALLcorrigé

LE DELAIS D'ALLUMAGE

Formule: $d = t / N (\alpha + \beta) / 360$

d = délai de l'allumage en milliseconde (ms)

t = unité de temps du régime en minute (mn)

N = régime du moteur en tour (t)

α = valeur de l'angle d'avance en degré (°)

β = valeur de l'angle moins efficace en degré (°)

360 = angle total d'un tour en degré (°)

Conversion:

Exemple:

Un moteur tourne au ralenti à 600 t/mn avec une avance à l'allumage de 6°, et l'on considère que la pression doit-être totalement efficace 20° après le PMH.

Quel est le délai de l'allumage ?

Solution:

1 minute = 60s = 60 000 milliseconde

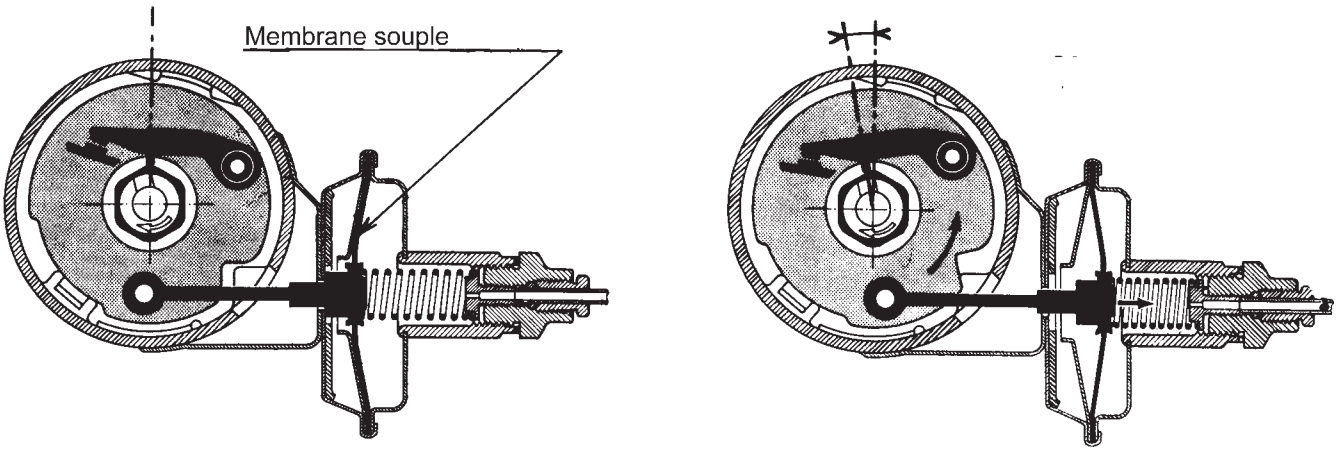
Angle total consacré à l'allumage:
6 + 20 = 26 °

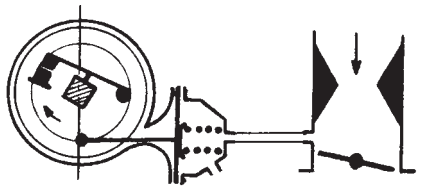
Délai de l'allumage:
60 000 / 600 X 26 / 360 = 7, 22 ms

©JPM1994ETUI03ALL

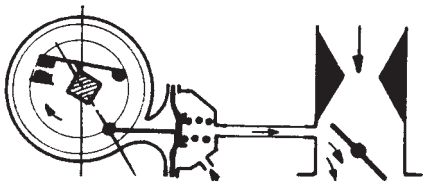
LA CORRECTION D'AVANCE À DÉPRESSION

L'allumeur comporte quelquefois en plus d'un correcteur centrifuge un correcteur d'avance à dépression. Il est relié au carburateur et selon la valeur de la dépression il agit lui aussi sur l'avance.

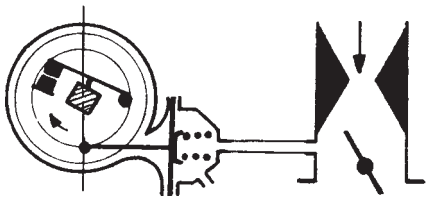




Papillon fermé, moteur au ralenti,
la demande de puissance est faible,
- correction centrifuge de l'avance nulle
- correction à dépression de l'avance nulle.



Papillon entrouvert, moteur en montée de régime,
la demande de puissance est en progression,
- correction centrifuge de l'avance entre en action,
- correction à dépression de l'avance en action.



Papillon ouvert, moteur en régime moyen,
la demande de puissance est importante,
- correction centrifuge de l'avance en action,
- correction à dépression de l'avance nulle.

©JPM1994ETUI03ALL

L'ALLUMAGE - DÉPANNAGE

L'allumage n'est pas forcément responsable du non départ du moteur, mais il faut reconnaître qu'il est souvent en cause.

Devant un moteur qui ne démarre pas, il importe de contrôler d'abord si l'action du démarreur tourne le moteur, car un moteur qui n'est pas mis en rotation à une vitesse suffisante ne peut pas démarrer.

C'est donc devant un moteur normalement entraîné que l'on se pose la question de l'efficacité de l'allumage (batterie parfaitement _____).

Débrancher alors un conducteur HT de la _____ la plus accessible et le maintenir avec un chiffon proche du bloc moteur ou de la culasse (2 à 3 mm maxi), actionner le démarreur et vérifier la présence d'une _____.

En cas de panne débrancher le conducteur central du distributeur et le maintenir à son tour proche de la masse, et actionner le démarreur pour vérifier la présence d'une étincelle.

En cas de panne vérifier la présence du courant basse tension à la borne "bat" de la bobine en écartant le rupteur, et vérifier la présence de cette tension sur la borne "rup" toujours en écartant les contacts.

Vérifier alors l'écartement du rupteur, essuyer soigneusement le distributeur et le doigt de distribution, notamment de l'humidité et du gras.

Contrôler le bon branchement des conducteurs HT, ainsi que l'ordre _____.

S'assurer que l'allumeur tourne avant de le refermer et effectuer des nouveaux essais de démarrage.

Si l'allumage demeure inefficace, il y lieu de remplacer le condensateur et le rupteur. Puis enfin la bobine d'allumage qui est l'organe qui reste à mettre en cause.

NB: la révision complète d'un allumage n'est en aucun cas recommandée en pleine nature, il est préférable à un certain stade des contrôles de procéder à un remorquage du véhicule pour bénéficier des équipements de l'atelier (banc d'essai et de mise au point notamment) et ainsi de livrer au client un moteur bien au point.

©JPM1994ETUI03ALLcorrigé

L'ALLUMAGE - DÉPANNAGE

L'allumage n'est pas forcément responsable du non départ du moteur, mais il faut reconnaître qu'il est souvent en cause.

Devant un moteur qui ne démarre pas, il importe de contrôler d'abord si l'action du démarreur tourne le moteur, car un moteur qui n'est pas mis en rotation à une vitesse suffisante ne peut pas démarrer.

C'est donc devant un moteur normalement entraîné que l'on se pose la question de l'efficacité de l'allumage (batterie parfaitement __chargée__).

Débrancher alors un conducteur HT de la __bougie__ la plus accessible et le maintenir avec un chiffon proche du bloc moteur ou de la culasse (2 à 3 mm maxi), actionner le démarreur et vérifier la présence d'une __étincelle_.

En cas de panne débrancher le conducteur central du distributeur et le maintenir à son tour proche de la masse, et actionner le démarreur pour vérifier la présence d'une étincelle.

En cas de panne vérifier la présence du courant basse tension à la borne "bat" de la bobine en écartant le rupteur, et vérifier la présence de cette tension sur la borne "rup" toujours en écartant les contacts.

Vérifier alors l'écartement du rupteur, essuyer soigneusement le distributeur et le doigt de distribution, notamment de l'humidité et du gras.

Contrôler le bon branchement des conducteurs HT, ainsi que l'ordre __d'allumage__.

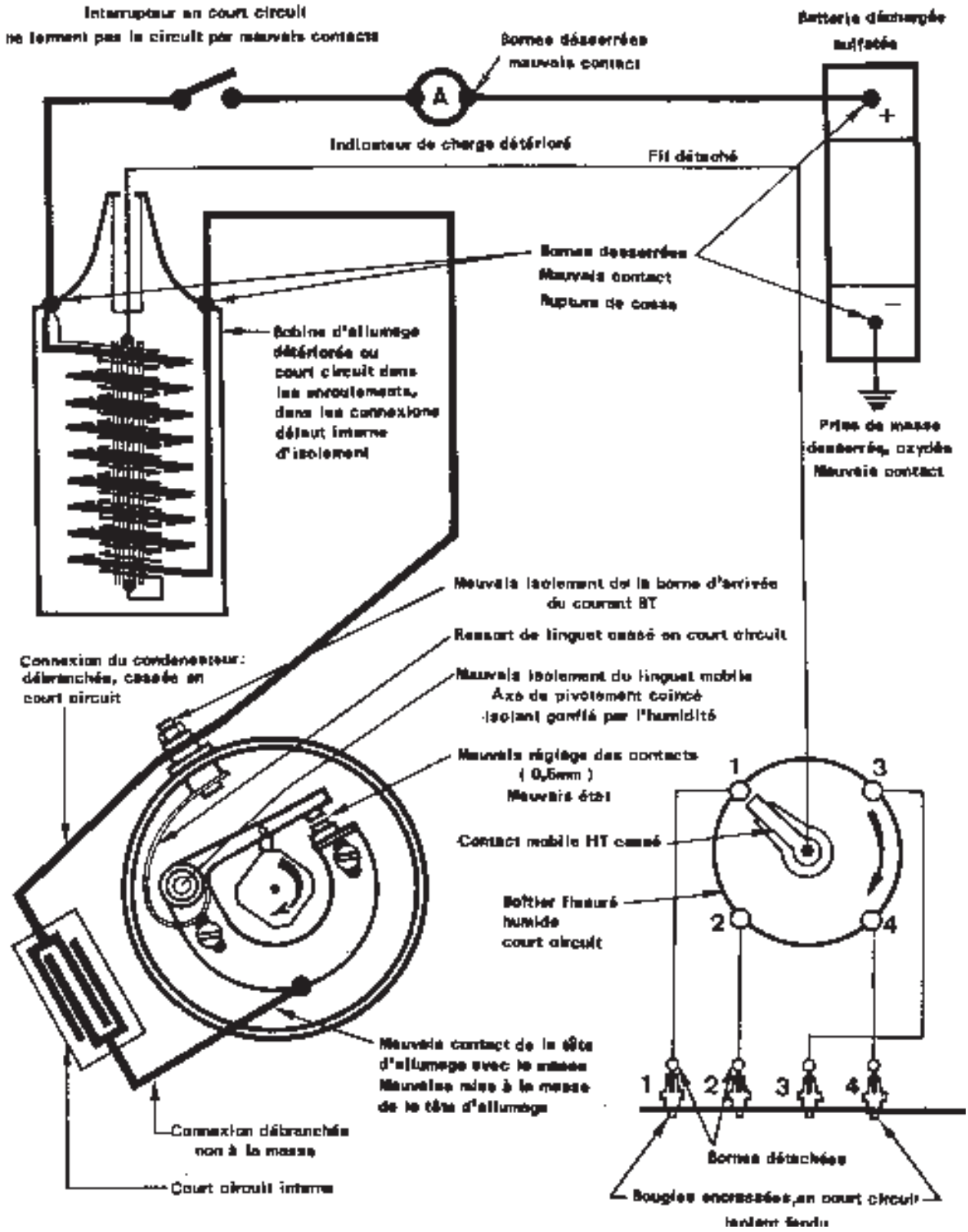
S'assurer que l'allumeur tourne avant de le refermer et effectuer des nouveaux essais de démarrage.

Si l'allumage demeure inefficace, il y lieu de remplacer le condensateur et le rupteur. Puis enfin la bobine d'allumage qui est l'organe qui reste à mettre en cause.

NB: la révision complète d'un allumage n'est en aucun cas recommandée en pleine nature, il est préférable à un certain stade des contrôles de procéder à un remorquage du véhicule pour bénéficier des équipements de l'atelier (banc d'essai et de mise au point notamment) et ainsi de livrer au client un moteur bien au point.

©JPM1994ETUI03ALL

L'ALLUMAGE - PANNES GÉNÉRALES



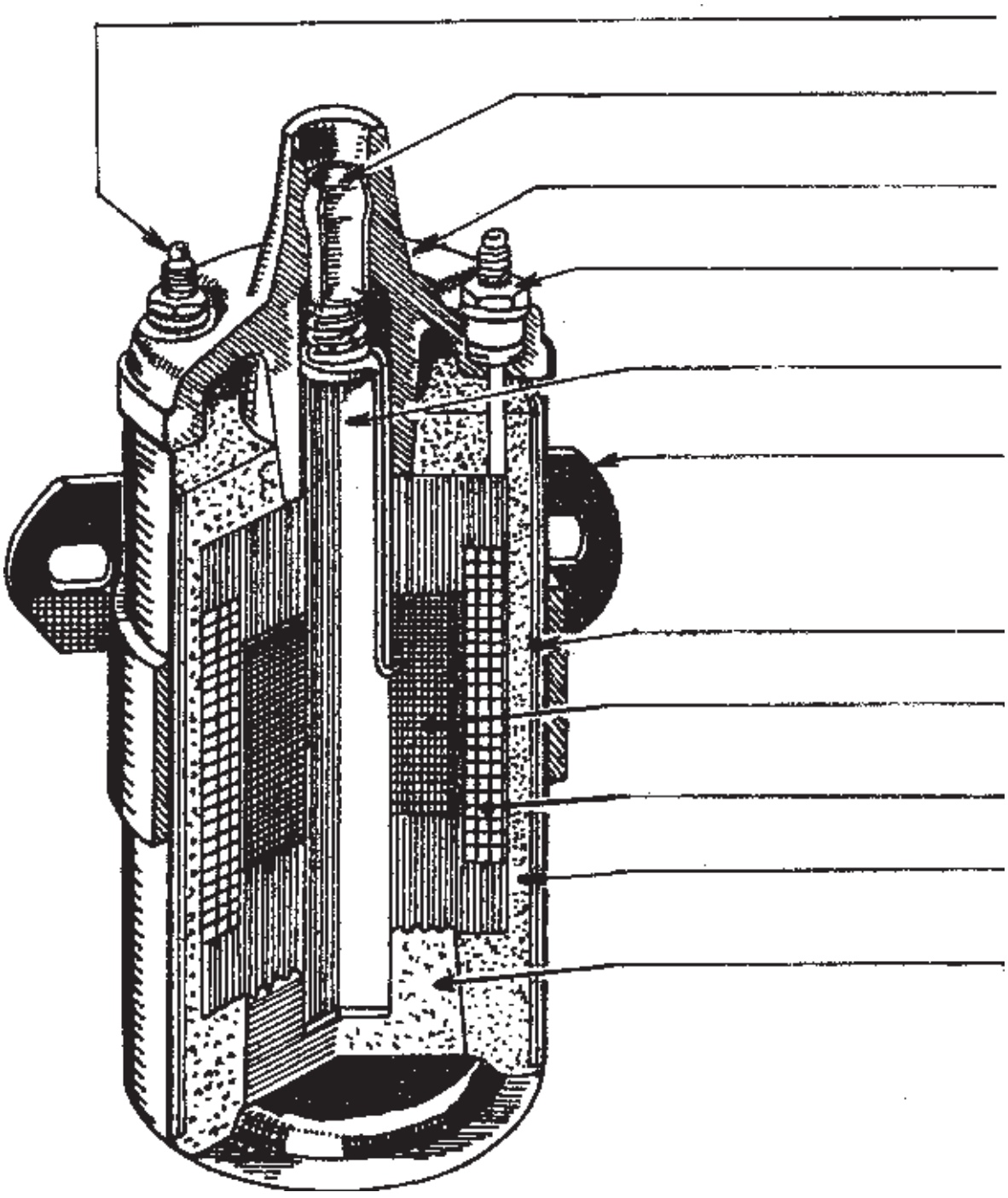
©JPM1994ETUI03ALL

L'ALLUMAGE - LA BOBINE

La bobine est un transformateur de tension, elle permet de convertir le courant primaire de 6 ou 12 V en courant HT de l'ordre de 12 à 15 000 V.

Elle est conçue d'un noyau de fer doux feuilleté, autour duquel est enroulé le circuit secondaire de fil fin et par dessus l'enroulement primaire de gros fil.

Ces éléments principaux sont stabilisés avec des porcelaines d'isolement et du brai, le tout contenu dans contener en tôle d'acier.



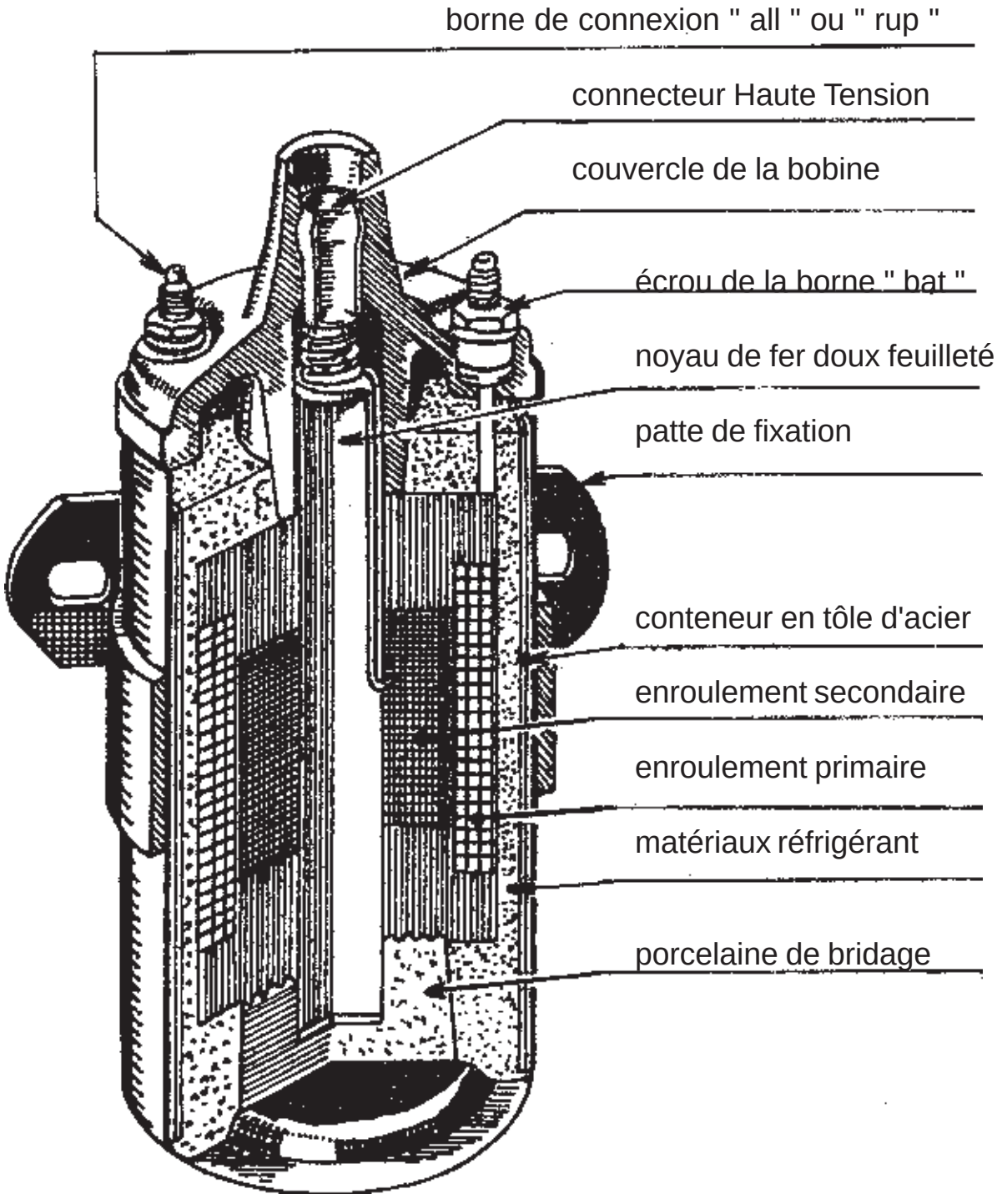
©JPM1994ETUI03ALL

L'ALLUMAGE - LA BOBINE

La bobine est un transformateur de tension, elle permet de convertir le courant primaire de 6 ou 12 V en courant HT de l'ordre de 12 à 15 000 V.

Elle est conçue d'un noyau de fer doux feuilleté, autour duquel est enroulé le circuit secondaire de fil fin et par dessus l'enroulement primaire de gros fil.

Ces éléments principaux sont stabilisés avec des porcelaines d'isolement et du brai, le tout contenu dans contener en tôle d'acier.


borne de connexion " all " ou " rup "
connecteur Haute Tension
couvercle de la bobine
écrou de la borne " bat "
noyau de fer doux feuilleté
patte de fixation
conteneur en tôle d'acier
enroulement secondaire
enroulement primaire
matériaux réfrigérant
porcelaine de bridage

©JPM1994ETUI03ALL

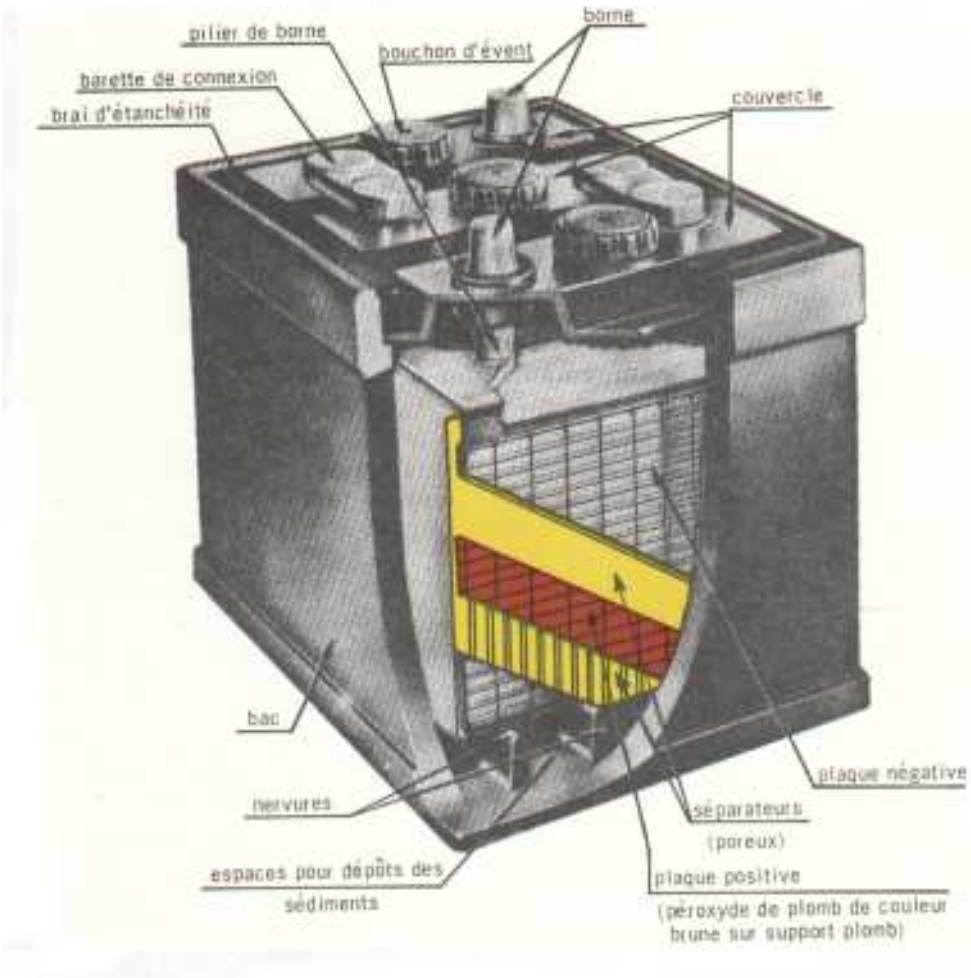
L'ALLUMAGE - AIDE À LA BATTERIE

La batterie en cas de panne à souvent été sollicitée au maximum et dès lors les essais d'allumage vont encore la "vider" encore plus pour ne pas dire complètement.

Le dépanneur doit donc prévoir de remédier à cet inconvénient, soit en prévoyant une batterie chargée de rechange ou plus simplement en assistant la batterie du client avec des câbles.

Le branchement s'effectue en parallèle: c'est-à-dire le **plus** au **plus** d'abord et pour finir le **moins** au **moins**.

Attention: jamais l'inverse !



La connexion de 2 batteries de 12 V s'effectue en reliant les bornes:

- de même signe, la valeur de la tension est alors de _____

- de signe contraire, la valeur de la tension est alors de _____

©JPM1994ETUI03ALL

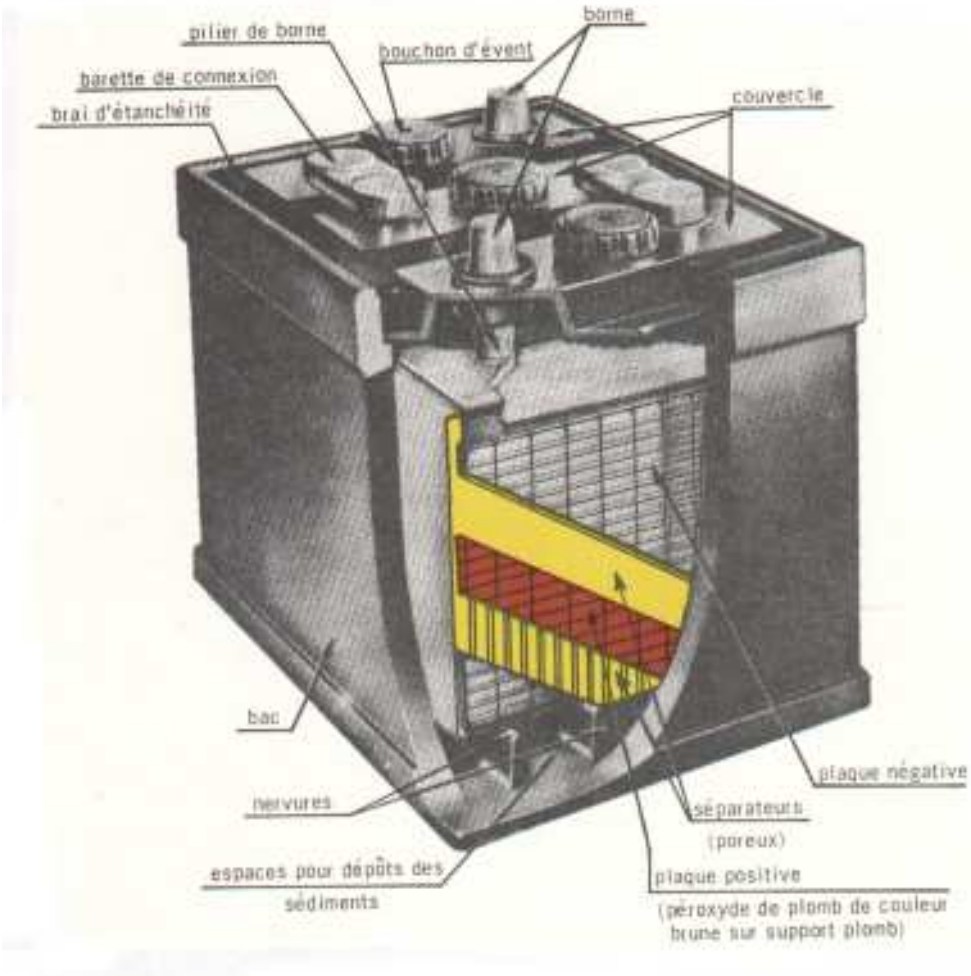
L'ALLUMAGE - AIDE À LA BATTERIE

La batterie en cas de panne à souvent été sollicitée au maximum et dès lors les essais d'allumage vont encore la " vider " encore plus pour ne pas dire complètement.

Le dépanneur doit donc prévoir de remédier à cet inconvénient, soit en prévoyant une batterie chargée de rechange ou plus simplement en assistant la batterie du client avec des câbles.

Le branchement s'effectue en parallèle: c'est-à-dire le **plus** au **plus** d'abord et pour finir le **moins** au **moins**.

Attention: jamais l'inverse !



La connexion de 2 batteries de 12 V s'effectue en reliant les bornes:

- de même signe, la valeur de la tension est alors de __12V__

- de signe contraire, la valeur de la tension est alors de __24V__

©JPM1998GRUNE03ALL

EXPERIENCE

Objectif: - brancher le contrôleur d'angle de came

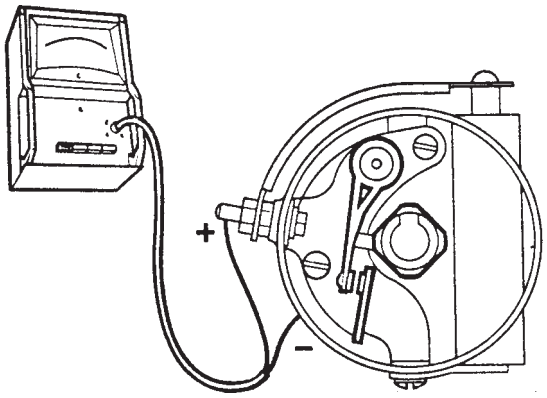
- vérifier l'angle de de came de l'allumeur d'un moteur

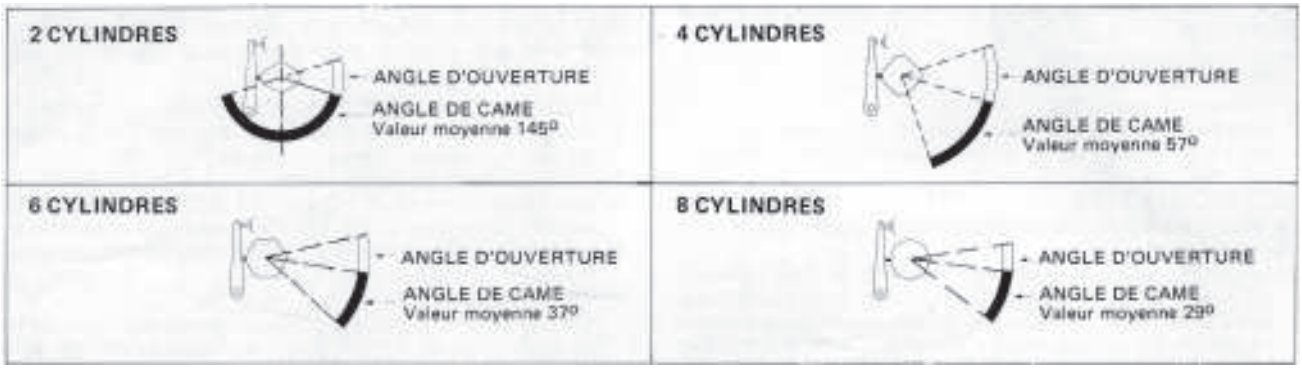
Matériel: 1moteur sur banc avec allumage par bobine
1 contrôleur d'angle de came genre Souriau 1498
1 documentation du contrôleur
1 jeu de tournevis affûtés
1 manuel d'intervention du moteur

Déroulement de l'expérience:

01 identifier le moteur
02 rechercher la valeur de l'angle de came
03 brancher le contrôleur
06 vérifier l'allumeur
07 corriger s'il y a lieu
08 ranger le matériel

Observations:





©JPM1994ETUI03ALL05

VALIDATION

Nom de la prestation de travail à réaliser:

- dépanner un dispositif d'allumage par bobine et rupteur

Intérêt ou usage:

- avoir la capacité professionnelle à procéder à un dépannage sur site

Fournitures:

- véhicule en prêt
- fiche d'intervention du véhicule

Notation et critères jugés:

- qualité des contrôles avant intervention /6
- qualité de l'intervention /8
- essai de marche /6

Total:_____/20

Analyse et perspectives:

- points positifs
- points négatifs
- conclusion

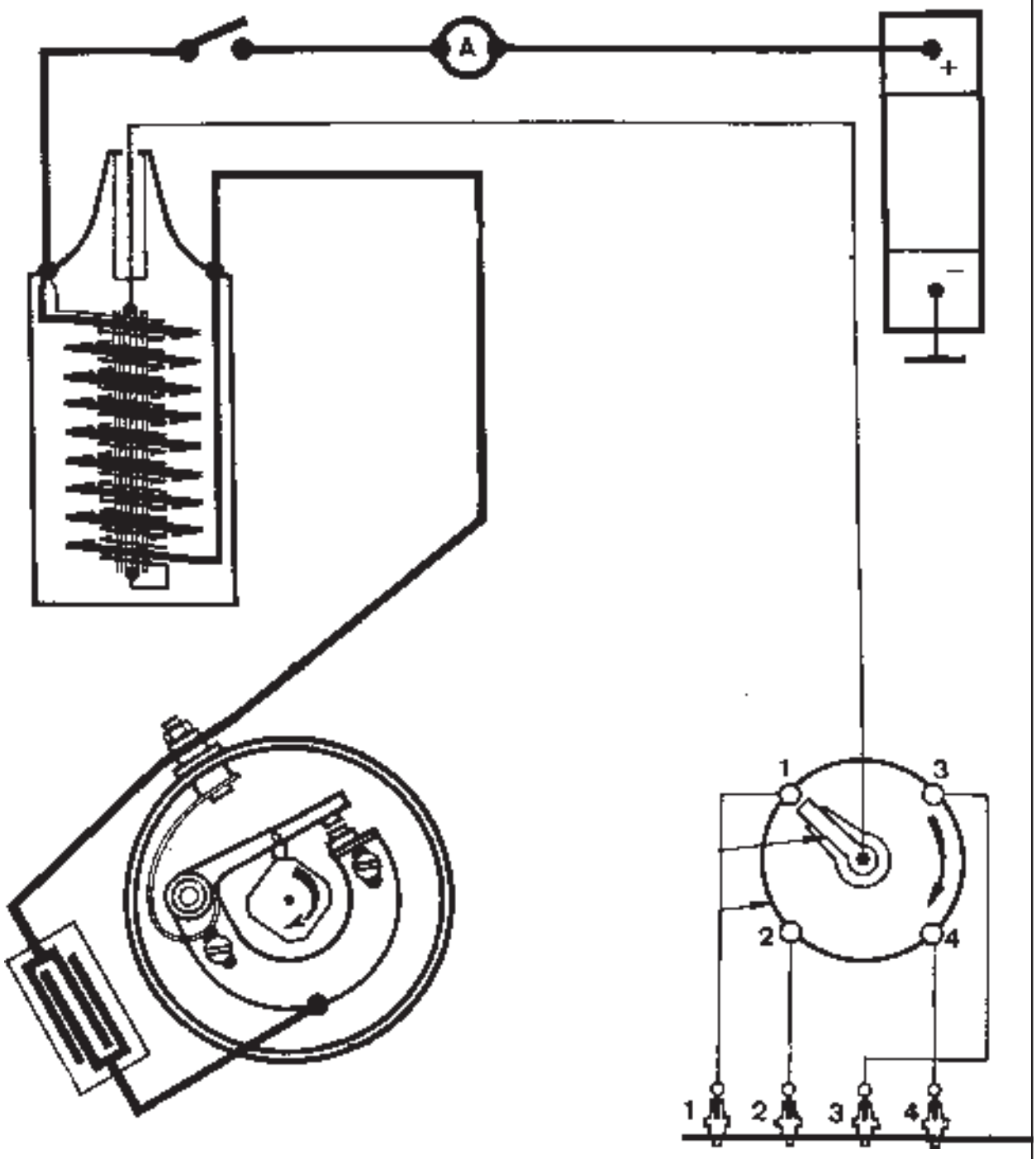
MATERIEL

Genre: _____

Marque: _____

Type: _____

N°: _____ Année: _____



Ech:		Nom:	Date:
FICHE DE DÉPANNAGE		©JPM1998ETUI03ALL06	
ALLUMAGE			f° 1/2

MATERIEL

Genre: _____

Marque: _____

Type: _____

N°: _____ Année: _____

BATTERIE D'ACCUMULATEURS

Nombre: _____

Tension: _____

Capacité: _____

Intensité: _____

Longueur: _____

Largeur: _____

Hauteur: _____

Borne: _____

Cosse positive: _____

Cosse négative: _____

Fixation: _____

Couplage: _____

Observations: _____

_____

©JPM1994ETUI3ALL07

QUESTIONNAIRE DE CONNAISSANCES

01 Avant d'entreprendre de démonter un organe à dépanner que faut-il prévoir pour garantir la réussite du dépannage ?

/2

02 Qu'y a-t-il à l'intérieur d'une bobine d'allumage de moteur ?

/3

03 Quels sont les pricipaux allumages équipant les moteurs actuellement ?

/3

04 Pourquoi faut-il de l'avance à l'allumage ?

/3

05 L'étincelle à la bougie se produit à quel moment: à la fermeture ou à l'ouverture des contacts du rupteur ?

/3

06 Quelles précautions devez-vous prendre en dépannage chez le client pour éviter les accidents aux personnes ?

/2

Total:_____/20

©JPM1994ETUI3ALL07

QUESTIONNAIRE DE CONNAISSANCES

01 Avant d'entreprendre de démonter un organe à dépanner que faut-il prévoir pour garantir la réussite du dépannage ?

Il convient d'effectuer un diagnostic sérieux et ensuite de prévoir un endroit propre de stockage des pièces démontées.

/2

02 Qu'y a-t-il à l'intérieur d'une bobine d'allumage de moteur ?

A l'intérieur d'une bobine d'allumage se trouve le noyau en fer doux feuilleté entouré d'un enroulement de fil de cuivre fin lui-même entouré de l'enroulement de fil de cuivre du circuit primaire. Le tout est maintenu par des isolants divers.

/3

03 Quels sont les pricipaux allumages équipant les moteurs actuellement ?

L'allumage par bobine et rupteur, par bobine et effet Hall, transistorisé, électronique.

/3

04 Pourquoi faut-il de l'avance à l'allumage ?

Il faut une avance à l'allumage pour compenser le délais d'inflamation des gaz et ainsi obtenir une poussée du piston avec une bonne position de la bielle.

/3

05 L'étincelle à la bougie se produit à quel moment: à la fermeture ou à l'ouverture des contacts du rupteur ?

L'étincelle de la bougie se produit lors de l'ouverture du rupteur, la décroissance des lignes de force dans la bobine est meilleure que la croissance pour engendrer le courant secondaire.

/3

06 Quelles précautions devez-vous prendre en dépannage chez le client pour éviter les accidents aux personnes ?

Ecarter les curieux et rester calme pour contrôler la situation, écouter mais conserver la maîtrise de ce qu'il convient d'entreprendre.

/2

Total:_____/20

©JPM1994ETUI03ALL08

PRÉSENCE EN FORMATION

Prénom:_____Nom:_____N°:_____

Etablissement:_____

Intitulé de la formation:_____Formateurs:_____

Intitulé de la séquence:_____

jour	mois	année	durée	signature	observations
Lun					
Mar					
Mer					
Jeu					
Ven					
Sam					
Dim					
Lun					
Mar					
Mer					
Jeu					
Ven					
Sam					
Dim					
Lun					
Mar					
Mer					
Jeu					
Ven					
Sam					
Dim					
Lun					
Mar					
Mer					
Jeu					
Ven					
Sam					
Dim					

©JPM1994ETUI03ALL09

SUITE POSSIBLE

A l'issue de cette séquence, vous pouvez continuer à vous former sur ce sujet avec le guide **ETUI 04ALL** qui vous propose l'intitulé suivant:

- l'échange du faisceau d'allumage haute tension.

Pour cela vous aurez à apprendre:

- la reconnaissance des allumages classiques par bobine.

- la reconnaissance des allumages transistotrisés.

- la reconnaissance des allumages électroniques